

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-154000

(43)Date of publication of application : 09.06.1998

(51)Int.Cl. G10L 9/14  
H03M 7/30  
H04B 14/04

(21)Application number : 09-064217

(71)Applicant : YAMAHA CORP

(22)Date of filing : 18.03.1997

(72)Inventor : FUJII SHIGEKI

(30)Priority

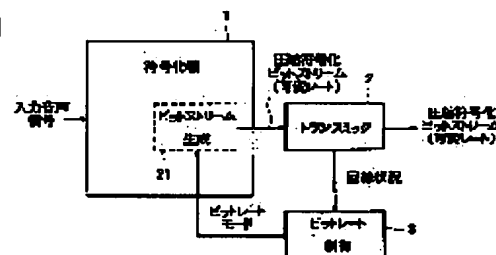
Priority number : 08251425 Priority date : 24.09.1996 Priority country : JP

## (54) VOICE CODING AND DECODING SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable controlling dynamically quantity of coding information in accordance with the situation, to enable securing a transmission real time characteristic independently of variation of a circuit condition, and to enable varying flexibly quantity of storage information.

**SOLUTION:** A coder 1 vector-quantizes a residual difference signal to which an input voice signal is linear-prediction-analyzed using a code book. A transmitter 2 supplies a compressed coding bit stream outputted from the coder 1 to a communication circuit. A bit rate control section 3 decides a bit rate mode in accordance with a circuit condition, and controls a bit stream generation section 21. The bit stream generation section 21 controls dynamically a bit rate of a compressed coding bit rate stream by eliminating indexes of one part affecting less to reproduction of a voice signal out of indexes obtained by vector-quantized based on a bit rate mode, while adds information of a bit rate mode to a bit stream. In a decoding side, decoding processing is performed based on a bit rate mode.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3849210

[Date of registration] 08.09.2006

[Number of appeal against examiner's decision of

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-154000

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号

G 1 0 L 9/14

H 0 3 M 7/30

H 0 4 B 14/04

F I

G 1 0 L 9/14

H 0 3 M 7/30

H 0 4 B 14/04

G

B

Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-64217

(22) 出願日 平成9年(1997) 3月18日

(31) 優先権主張番号 特願平8-251425

(32) 優先日 平8(1996) 9月24日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72) 発明者 藤井 茂樹

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

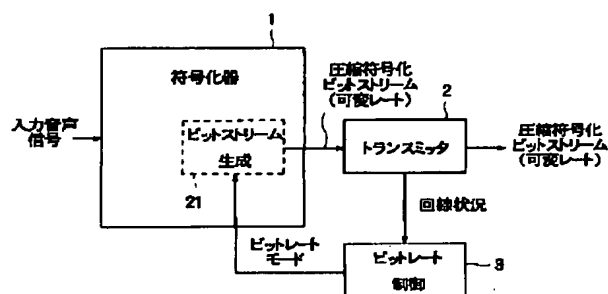
(74) 代理人 弁理士 伊丹 勝

(54) 【発明の名称】 音声符号化復号方式

(57) 【要約】

【課題】 状況に応じて符号化情報量を動的に制御することができ、回線状況が変動しても伝送リアルタイム性を確保したり、記憶情報量をフレキシブルに変化させることを可能にする。

【解決手段】 符号化器1は、入力音声信号を線形予測分析した残りの残差信号をコードブックを用いてベクトル量子化する。トランスミッタ2は、符号化器1から出力される圧縮符号化ビットストリームを通信回線に供給する。ビットレート制御部3は、回線状況に応じてビットレートモードを決定し、ビットストリーム生成部21を制御する。ビットストリーム生成部21は、ベクトル量子化して得られたインデックスのうち、音声信号の再生に影響の少ない一部のインデックスを、ビットレートモードに基づいて削除することにより、圧縮符号化ビットストリームのビットレートを動的に制御すると共に、ビットストリームにビットレートモードの情報を付加する。復号側ではビットレートモードに基づいて復号処理を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 音声信号を所定区間毎に線形予測分析した残りの残差信号をコードブックを用いてベクトル量子化してベクトル量子化インデックスを得、このインデックスを前記線形予測分析の結果の情報と共に符号化出力として出力する音声符号化装置と、  
この音声符号化装置から出力される符号化出力に含まれるべき前記ベクトル量子化インデックスのうち音声情報の再生に影響の少ない部分を情報量制御要求に基づいて省略することにより前記符号化出力の情報量を制御すると共に前記符号化出力に前記情報量の制御レベルの情報を付加する情報量制御手段と、  
この情報量制御手段で情報が制御された符号化出力を前記情報量の制御レベルの情報に基づいて音声信号に復号する音声復号装置とを備えたことを特徴とする音声符号化復号方式。

【請求項2】 前記コードブックは、共役関係にある第1のコードブックと第2のコードブックとからなる共役構造コードブックであり、  
前記情報量制御手段は、符号化出力のうち前記第1及び第2のコードブックのうちのいずれか一方のコードブックのベクトル量子化インデックスを省略することにより前記符号化出力の情報量を制御するものであることを特徴とする請求項1記載の音声符号化復号方式。

【請求項3】 前記コードブックは、メインコードブックとサプリメンタルコードブックとからなる2段構造のコードブックであり、  
前記情報量制御手段は、符号化出力のうち前記サプリメンタルコードブックのベクトル量子化インデックスを省略することにより前記符号化出力の情報量を制御するものであることを特徴とする請求項1記載の音声符号化復号方式。

【請求項4】 前記音声符号化装置は、前記線形予測分析の残差信号を時間一周波数直交変換する直交変換手段を更に備え、前記残差信号として前記直交変換手段の直交変換結果をベクトル量子化するものであり、  
前記情報量制御手段は、前記ベクトル量子化インデックスのうち、高域成分のインデックスを省略することにより前記符号化出力の情報量を制御するものであることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載の音声符号化復号方式。

【請求項5】 前記音声符号化装置及び情報量制御手段は送信側、前記音声復号装置は受信側にそれぞれ設けられ、  
前記情報量制御手段は、前記送信側と受信側とを接続する通信回線の回線状況に応じて前記送信側から受信側へ送信する符号化出力のビットレートを制御するものであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項記載の音声符号化復号方式。

【請求項6】 前記情報量制御手段は、前記符号化出力

を記録媒体に記録する記録手段であり、情報量制御要求に応じて前記記録媒体に記録する符号化出力の情報量を制御するものであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項記載の音声符号化復号方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、音声信号を線形予測分析した残りの残差信号をコードブックを用いてベクトル量子化することにより音声信号を圧縮符号化する音声符号化復号方式に関し、特に通信回線の混雑状況や記録媒体の蓄積容量の制限等に基づいて伝送ビットレートや記録情報量を適応的に制御するようにした音声符号化復号方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、低ビットレートで高品質の圧縮符号化が可能である音声信号の圧縮符号化方式としてCELP (Code-Excited Linear Prediction) 型符号化方式が知られている。CELP型符号化方式は、線形予測(LPC)分析結果の残差成分に対してコードブックを用いたベクトル量子化を行うもので、一定間隔で切り出された音声信号を線形予測(LPC)分析してLPC係数を算出し、これを量子化する一方、算出されたLPC係数を元にして残差信号を算出し、その利得を求めて量子化する。更に、求めた利得で残差信号を正規化した後、例えばMDCT (Modified Discrete Cosine Transform) により時系列の残差信号を周波数領域の信号に変換し、これを適当なサブフレームに分割してコードブックを用いてベクトル量子化する。そして、量子化されたLPC係数、利得及びベクトル量子化インデックスを合成して圧縮符号化ビットストリームを生成する。復号側では、入力された圧縮ビットストリームをLPC係数、利得及びベクトル量子化インデックスに分解し、それぞれを逆量子化して、合成することにより復号信号を得る。

【0003】このようなCELP型符号化方式の中で、通信時の伝送誤りの耐性を向上させた方式として、「共役構造コードブックを用いた方式が知られている(「共役構造CELPによる8kbit/s音声符号化」片岡、守谷、林：日本音響学会講演論文集、平成4年10月、pp273)。この方式では、互いに共役関係にある1対のコードブックを用いてベクトル量子化することにより、通信回線上で一方のインデックスについて伝送誤りが発生しても、他方のインデックスによって誤りの影響を少なくすることができるという利点がある。

【0004】また、原音声再生の品質を更に向上させるため、2段ベクトルコードブックを用いた方式も知られている。この方式では、先ずメインコードブックに対して最適なベクトルを選択したのち、そのベクトルと組み合わせ最もターゲットベクトルに近づくベクトルをサプリメンタルコードブックから選択する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来の音声符号化復号方式では、共役構造コードブックにより伝送情報の冗長性を高めて伝送誤りに対する耐性を向上させ、劣悪な通信環境下においても高品質の情報伝送が可能であったり、２段階符号化によって高品質の情報伝送が可能であるという利点がある反面、その分、ビットレートは増加して通信のリアルタイム性が損なわれるという問題がある。特に、従来方式における伝送ビットレートは、予め設定された符号化モードによって一義的に決定されるため、例えばインターネットのように通信回線の混雑状況によって通信帯域がリアルタイムに変動する環境下で音声信号等をリアルタイムに伝送するような場合、予め設定されたビットレートでは、回線が混雑してきたときに情報を切れ目無く伝送することが困難となり、伝送のリアルタイム性が損なわれる。また、記録媒体に対する音声情報の記録に際しても、記録音声の品質を高める程、記録媒体に蓄積可能な音声情報量は低減する。このため、必要な情報量の確保と再生音質との兼ね合いから、符号化情報量を一義的に設定することが難しいという問題がある。

【0006】この発明は、このような問題点に鑑みなされたもので、状況に応じて符号化情報量を動的に制御することができ、回線状況が変動しても伝送リアルタイム性を確保したり、記憶情報量をフレキシブルに変化させることができる音声符号化復号方式を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る音声符号化復号方式は、音声信号を所定区間毎に線形予測分析した残りの残差信号をコードブックを用いてベクトル量子化してベクトル量子化インデックスを得、このインデックスを前記線形予測分析の結果の情報と共に符号化出力として出力する音声符号化装置と、この音声符号化装置から出力される符号化出力に含まれるべき前記ベクトル量子化インデックスのうち音声情報の再生に影響の少ない部分を情報量制御要求に基づいて省略することにより前記符号化出力の情報量を制御すると共に前記符号化出力に前記情報量の制御レベルの情報を付加する情報量制御手段と、この情報量制御手段で情報量が制御された符号化出力を前記情報量の制御レベルの情報に基づいて音声信号に復号する音声復号装置とを備えたことを特徴とする。

【0008】この発明によれば、音声情報を線形予測分析した残りの残差信号をコードブックを用いてベクトル量子化する際、音声情報の再生に影響の少ない部分のインデックス情報を、情報量制御要求に基づいて省略することにより、符号化出力の情報量を制御すると共に、符号化出力に制御レベルの情報を付加し、復号側では前記制御レベルの情報に基づいて復号処理を行うので、符号

化出力の情報量が状況に応じて動的に変化する。このため、伝送帯域に余裕が無くなってきたときには音声の品質を若干下げてビットレートを落とすことにより、伝送のリアルタイム性を確保したり、記録媒体への記録の際に、重要でない部分で音声の品質を若干下げて記録情報量を削減するといったフレキシブルな処理が可能になる。しかも、この発明によれば、符号化処理の後段部分や符号化出力そのものに対してビット省略の処理を行ったり、ベクトル量子化の処理モードをビットレートモードに応じて切り換えるだけの方式であるため、符号化処理及び復号処理共に大幅な変更は不要であるという利点がある。

【0009】コードブックとして、共役関係にある第１のコードブックと第２のコードブックとからなる共役構造コードブックを使用した場合、特に伝送誤りの少ない通信環境下では、一方のコードブックのインデックスを省略しても音声の再生品質にあまり影響を与えない。このため、状況に応じて符号化出力のうち第１及び第２のコードブックのうちのいずれか一方のコードブックのベクトル量子化インデックスを省略して符号化出力の情報量を制御することにより、再生音声品質を低下させずにビットレートを適応的に制御することが可能となる。

【0010】また、コードブックが、メインコードブックとサブリメンタルコードブックとからなる２段構造のコードブックである場合、サブリメンタルコードブックのインデックスを省略しても再生音声はあまり劣化しない。このため、符号化出力のうちサブリメンタルコードブックのベクトル量子化インデックスを省略して符号化出力の情報量を制御すれば、この場合にも、再生音声品質を低下させずにビットレートを動的に制御することができる。

【0011】更に、線形予測分析の残差信号を時間一周波数直交変換した直交変換結果をベクトル量子化する場合、前記ベクトル量子化インデックスのうち、高域成分のインデックスを省略しても再生音声品質にあまり影響を与えない。このため、上述した２つのコードブックのうちの一方の高域側から順にデータを省略するような制御を行えば、ビットレートを段階的に制御することができ、急激な音質劣化を招くことなく、符号化情報量の動的制御が可能になる。

【0012】この発明は、リアルタイム通信のみならず、蓄積型通信及び記録媒体への記録等の用途にも適用可能である。

## 【0013】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照して、この発明の好ましい実施の形態について説明する。図１は、この発明をリアルタイム通信に適用した実施例の送信部の構成を示すブロック図である。この送信部は、音声符号化装置である符号化器１と、この符号化器１からの符号化出力である圧縮符号化ビットストリームを通信回線に送

出するトランスミッタ2と、このトランスミッタ2で検出された回線の混雑状況の情報を監視して最適な伝送ビットレートが得られるビットレートモード（制御レベル情報）を決定し、符号化器1に含まれる後述するビットストリーム生成部21での生成ビットストリームのビットレートを制御するビットレート制御部3とから構成され、トランスミッタ2、ビットレート制御部3及びビットストリーム生成部21で情報量制御手段が構成されている。

【0014】符号化器1としては、例えば図2に示すようなCELP型符号化器を用いることができる。即ち、入力音声信号は、A/D変換器11でディジタルの時系列信号に変換され、フレームバッファ12により、例えば1024サンプルを1フレームとしてフレーム毎に切り出される。1フレーム時系列信号は、LPC分析・量子化部13に供給される。LPC分析・量子化部13は、1フレーム時系列信号を共分散法、自己相関法等のアルゴリズムを用いてLPC分析し、平均2乗予測誤差が最小となる予測係数（LPC係数）の集合を求めると共に、得られたLPC係数を量子化して量子化LPC係数を出力する。

【0015】一方、残差算出部14は、LPC分析・量子化部13で求められたLPC係数からLPC合成して時系列信号を再生し、この再生時系列信号と元の1フレーム時系列信号との残差時系列信号を算出する。この残差時系列信号の利得が利得量子化部15で量子化される。この利得量子化部15で求められた利得によって、残差時系列信号は、残差正規化部16で正規化された後、時間一周波数直交変換部17でMDCT処理され、周波数領域の情報であるMDCT係数列に変換される。求められたMDCT係数列（励振ベクトル）は、ベクトル分割部18で周波数方向に例えば2分割、4分割のように適当な数に均等分割され、ベクトル量子化部19に供給される。ベクトル量子化部19は、分割されたMDCT係数列毎にコードブック20の各パターンベクトルとの距離を計算し、距離が最も近いパターンベクトルのインデックスを出力する。このようにして求められた量子化LPC係数、量子化利得情報及びコードブックインデックス列がビットストリーム生成部21でマージされ、圧縮符号化ビットストリームとして符号化器1から出力される。

【0016】この符号化器1で特徴的な点は、このビットストリーム生成部21がビットレート制御部3から供給されるビットレートモード情報に基づいてコードブックインデックス列の一部を削減することにより、ビットレートを回線状況に応じて動的に変化させる点である。この点を図3を参照して説明する。図3には、ビットストリーム生成部21で生成される圧縮符号化ビットストリームのフォーマットが示されている。ビットストリームは、ビットストリームヘッダに続き、第1フレームの

データ、第2フレームのデータ、第3フレームのデータ、…のように各フレームのデータが続く。各フレームのデータは、利得情報、ビットレートモード情報、LPC係数情報、コードブックインデックス列の順に組み立てられている。第1フレームのデータの伝送の途中で通信回線が混雑して通信帯域が十分に確保できなくなったとき、図示のように、第2フレームからは、コードブックインデックス列の後半部分を削除する。これにより、インデックス列の高域側の情報は欠落することになる。

【0017】しかしながら、CELP型符号化器の場合、コードブック20が担う情報は、LPC分析の残差成分のみであり、しかもその低域側の情報は伝送されているので、伝送された音声情報の著しい劣化はない。むしろ、通信帯域が十分でなくなった場合でも、高域側の情報を削減した分だけ音声情報の全体的な情報量が減少し、音声情報が瞬断されることなく、通信のリアルタイム性が確保されるという利点の方が大きい。

【0018】図4は、上述した送信部に対応した受信部の構成例を示すブロック図である。通信回線を介して伝送された可変レートの圧縮符号化ビットストリームは、レシーバ5で受信され、音声復号装置としての復号器6に入力される。復号器6では、まずビットストリーム分解部31でビットストリームが量子化LPC係数、量子化利得情報、インデックス列及びビットレートモード情報に分解される。量子化LPC係数及び量子化利得情報は、LPC逆量子化部32及び利得逆量子化部33でそれぞれ逆量子化される。また、インデックス列及びビットレートモード情報は、ベクトル逆量子化部34に供給される。ベクトル逆量子化部34は、供給されたインデックス列に基づいてコードブック35を参照し、分割正規化残差ベクトルを出力する。また、このときベクトル逆量子化部34は、ビットレートモードを参照し、ビットレートモードが“0”の場合には、通常の逆量子化を行い、ビットレートモードが“1”の場合には、インデックス列によって求められた分割正規化残差ベクトルの後半部分に、同じ長さの補償データ36を付加する。この補償データ36としては、0ベクトルデータでも良いし、予め定めておいた平均的なベクトルデータやランダムデータ等でも良い。また、最後に伝送されてきたビットレートモード“0”のフレームデータに付加されていた高域側のインデックス列を記憶しておいて、このインデックス列を補償データ36として用いることもできる。

【0019】ベクトル逆量子化部34で求められた分割正規化残差ベクトルは、ベクトル合成部37で合成され1フレームに対応した正規化残差ベクトルとなる。この正規化残差ベクトルと利得逆量子化部33から与えられる利得情報とが乗算器38によって乗算され、MDCT係数列（励振ベクトル）が求められる。このMDCT係数列は、周波数—時間直交変換部39でIMDCT処理

されて残差時系列信号に変換される。この残差時系列信号とLPC逆量子化部32から供給されるLPC係数とがLPC合成フィルタ40で合成されて1フレームの時系列信号が求められる。この1フレームの時系列信号がフレームバッファ41でオーバーラップ加算処理されて時間的に連続した信号に変換され、D/A変換器42でD/A変換され、出力音声信号として出力される。

【0020】このように、この実施例によれば、符号化処理及び復号処理を最初から変更することなく、回線状況に応じて伝送ビットレートを適応的に変化させることができ、音声伝送のリアルタイム性を確保することができるという効果がある。

【0021】図5及び図6は、この発明を共役構造コードブックを有するCELP型符号化復号方式に適用した場合の符号化器1及び復号器6の構成をそれぞれ示すブロック図であり、図2及び図4と同一部分には同一符号を付してある。図5に示すように、符号化器1には、図2に示したコードブック20に代えて共役構造を有する共役コードブック51、52が設けられている。ベクトル量子化部53は、2つの共役コードブック51、52からそれぞれ最適な候補ベクトル予備選択を行った後、それらの候補ベクトルの組み合わせの中で最適な組み合わせを選択する。選択の際の励振ベクトルとの距離計算に際しては2つのサブベクトルの和の1/2で表現されたベクトルを使用する。

【0022】共役構造のコードブック51、52は、もともと通信時の耐エラー性能を向上させる目的で伝送情報に冗長性を持たせたものであるから、本来、片側のコードブックのみでも、ある程度の音質で原音信号が再生できるようになっている。この実施例では、このような共役構造コードブックの特質を利用することによって、次のように、更に柔軟なビットレートスケラブルな通信が実現可能である。

【0023】図7は、ビットストリーム生成部54で生成されるビットストリームのフォーマットの例を示す図である。この実施例では、4種類のビットレートモードに基づいて4種類の長さのフレームデータを生成する。ビットレートモード“00”では、2つの共役コードブック51、52の全てのインデックス列をフルレートで伝送する。ビットレートモード“01”では、#2のコードブック52の高域側のインデックス列を削除して伝送する。ビットレートモード“10”では、#2のコードブック52のインデックス列を全て削除して伝送する。ビットレートモード“11”では、#2のコードブック52のインデックス列の全てに加えて#1のコードブック51の高域側のインデックス列も削除して伝送するので、最もビットレートが低くなる。

【0024】復号器6では、図6に示すように、共役コードブック61、62を用いてベクトル量子化部63が4種類のビットレートモードに応じたベクトル逆量子化

理を実行する。このとき、削除されたインデックス列に対しては補償データ36を用いる。

【0025】この実施例によれば、ビットレートを4段階にわたって変化させることができるので、回線状況が変化しても急激な音声劣化を生じさせることなしに、伝送のリアルタイム性を確保することができる。

【0026】図8及び図9は、この発明を2段ベクトルコードブックを有するCELP型符号化復号方式に適用した場合の符号化器1及び復号器6の構成をそれぞれ示すブロック図であり、図2、図4及び図5と同一部分には同一符号を付してある。図8に示すように、符号化器1には、図2に示したコードブック20に代えてメインコードブック71及びサブリメンタルコードブック72が設けられている。ベクトル量子化部73は、まずメインコードブック71から最適なベクトル選択を行い、次にそのベクトルと組み合わせで最もターゲットベクトルに近づくベクトルをサブリメンタルコードブック72から選択する。

【0027】この例は、メインコードブック71の内容だけでもある程度の音質で原音声信号が再現できることを意味している。そこで、この場合にも、例えば図10に示すように、全コードブックのインデックス列の伝送（モード“00”）、サブリメンタルコードブック72のインデックス列の高域側を削除（モード“01”）、サブリメンタルコードブック72のインデックス列を全て削除（モード“10”）、メインコードブック71のインデックス列の高域側とサブリメンタルコードブック72のインデックス列の全てを削除（モード“11”）の4種類のモードを回線状況に応じて適応的に切り換えるようにすれば良い。

【0028】この実施例の復号器6も、図9に示すように、メインコードブック81とサブリメンタルコードブック82とを備え、ベクトル逆量子化部83がビットレートモードに応じてこれらコードブック81、82の内容及び補償データ36を用いて分割正規化誤差ベクトルを生成する。

【0029】図11は、この発明を蓄積データ伝送型のシステムに適用した場合の送信部の構成を示すブロック図である。これまでの各実施例では、符号化器1の内部に設けられたビットストリーム生成部21、54で可変レートのビットストリームを生成することにより、リアルタイムの通信を可能とされていたが、伝送情報を一旦蓄積する蓄積データ伝送型の場合、符号化器1からは従来と全く同様の固定レートのビットストリームを出力し、これを一旦、データ記憶部91に記憶する。次に、ビットストリーム再構成部92がデータ記憶部91からビットストリームを読み出し、再構成したのちトランスミッタ2を介して通信回線に出力する。このとき、ビットレート制御部3は、通信回線の状況を監視し、ビットレートモードを決定する。これに基づいてビットストリーム

再構成部 9 2 が固定レートのビットストリームを分解し、ビットレートモード情報を付加して各モードに対応したビットストリームを再構成する。

【0030】この実施例によれば、出力ビットストリームのビットレート制御は、符号化器 1 ではなく、その後段のビットストリーム再構成部 9 2 で行われるので、符号化器 1 の構成は、従来と全く同様であり、従来システムに僅かの改良を加えるだけで良いという利点がある。

【0031】なお、この発明は、上述したような音声信号の通信に適用を限定されるものではない。例えば、図 1 2 は、データの書き込みが可能な CD-ROM のような記録媒体の記録再生装置にこの発明を適用した実施例を示している。この場合、ビットストリーム再構成部 9 2 で生成された可変レートのビットストリームは、CD-ROM 書込手段 1 0 1 によって CD-ROM 1 0 2 に書き込まれる。CD-ROM 読出部 1 0 3 によって CD-ROM 1 0 2 から読み出された可変レートのビットストリームは、復号器 6 によって前述のように復号される。

【0032】この実施例では、CD-ROM 1 0 2 の記憶容量と記憶すべき情報量との兼ね合いで、情報量の削減が必要な場合には、ユーザからのビットレート指示により、ビットレート制御部 3 がビットレートモード情報をビットストリーム再構成部 9 2 に出力し、指示されたビットレートでの記録が行われる。この実施例によれば、ビットレートは、記録の途中でも自由に変更することができ、これによる復号時の複雑な制御も不要であるから、例えばじっくり聴きたい曲や聴きどころをフルビットレートで記録し、単に聴き流すだけの曲を最低ビットレートで記録するなどのバリエーションが可能になり、フレキシビリティに優れた装置を提供することができる。

【0033】また、この発明は、符号化処理の過程で M D C T 係数列を聴感特性上、重み付けした場合の M D C T 係数列を平坦化するため、M D C T 係数列をインタリーブする周波数領域重み付けインタリーブベクトル量子化 (TwinVQ) 方式にも適用可能である。この場合には、M D C T 係数列を周波数方向に 2 ~ 4 分割したのうち、各分割係数列の中でインタリーブベクトル量子化すれば良い。これにより、事前分割した単位での削減処理が可能になる。

【0034】なお、以上の実施例では、符号化器 1 で得られた符号化出力からビット削減をおこなったり、ビットレートの再構成を行うことにより、出力ビットストリームのビットレートを制御したが、符号化器 1 におけるベクトル量子化の過程でビットレートを制御することもできる。図 1 3 ~ 図 1 5 は、この例を示す図である。図 1 3 は、図 2 の符号化器 1 に対応したもので、この例ではビットレートモード情報は、ビットストリーム生成部 2 1 だけでなくベクトル量子化部 1 9 にも供給されてい

る。ベクトル量子化部 1 9 は、ビットレート制御部 3 から供給されるビットレートモード情報に基づいてベクトル量子化処理を変更し、コードブック 2 0 から選択されるインデックス列のビット数を調整してビットストリーム生成部 2 1 に供給する。ビットストリーム生成部 2 1 では、ベクトル量子化部 1 9 から出力される可変レートのインデックス列に基づいてビットストリームを生成すると共にビットレートモード情報をビットストリームに付加する。

10 【0035】図 1 4 は、図 5 の符号化器 1 に対応したものである。ベクトル量子化部 5 3 は、共役コードブック 5 1、5 2 からそれぞれ最適なコードベクトルの組み合わせを選択するが、ビットレートモード情報が低ビットレートを指示している場合には、例えば共役コードブック 5 1 のみの検索を行うというように、ビットレートに応じて符号化自体の処理を省略する。これにより、ベクトル量子化処理の時間を削減することができる。

【0036】図 1 5 は、図 8 の符号化器 1 に対応したものである。ベクトル量子化部 7 3 は、メインコードブック 7 1 とサブプリメンタルコードブック 7 2 とから順次コードベクトルを検索して、最適なコードベクトルの組み合わせを選択するが、ビットレートモード情報が低ビットレートを指示している場合には、メインコードブック 7 1 のみの検索を行うことにより、ベクトル量子化処理を削減することができる。

【0037】

【発明の効果】以上述べたように、この発明によれば、音声信号の符号化出力の情報量を状況に応じて動的に変化させることができるので、伝送帯域に余裕が無くなってきたときには音声の品質を若干下げてビットレートを落とすことにより、伝送のリアルタイム性を確保したり、記録媒体への記録の際に、重要でない部分で音声の品質を若干下げて記録情報量を削減するといったフレキシブルな処理が可能になるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施例に係るリアルタイム通信型音声送信部のブロック図である。

【図 2】 同送信部における符号化器のブロック図である。

40 【図 3】 同送信部における圧縮符号化ビットストリームのフォーマットを示す図である。

【図 4】 同実施例における音声受信部のブロック図である。

【図 5】 この発明の他の実施例における共役構造コードブックを使用した符号化器のブロック図である。

【図 6】 同実施例における復号器のブロック図である。

【図 7】 同実施例における圧縮符号化ビットストリームのフォーマットを示す図である。

50 【図 8】 この発明の更に他の実施例における 2 段コー

11

ドブックを使用した符号化器のブロック図である。

【図9】 同実施例における復号器のブロック図である。

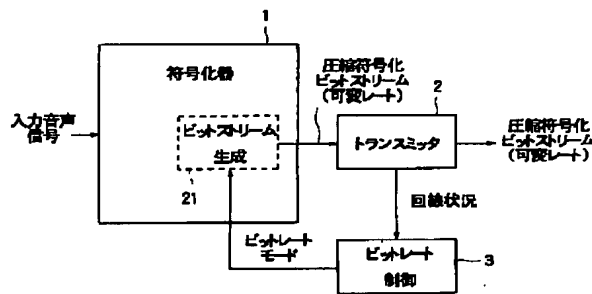
【図10】 同実施例における圧縮符号化ビットストリームのフォーマットを示す図である。

【図11】 この発明の更に他の実施例に係る蓄積通信型音声送信部のブロック図である。

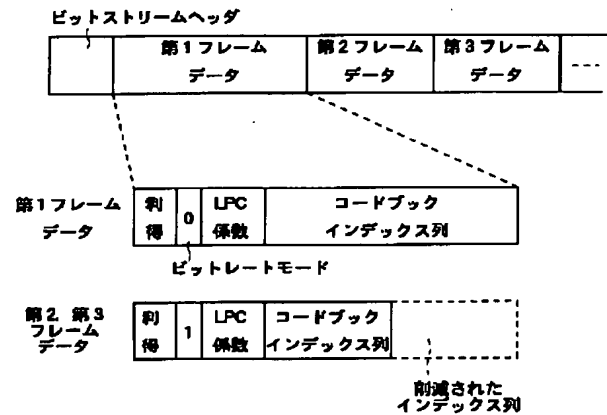
【図12】 この発明の更に他の実施例に係る音声記録再生装置のブロック図である。

【図13】 この発明の更に他の実施例に係る符号化器のブロック図である。

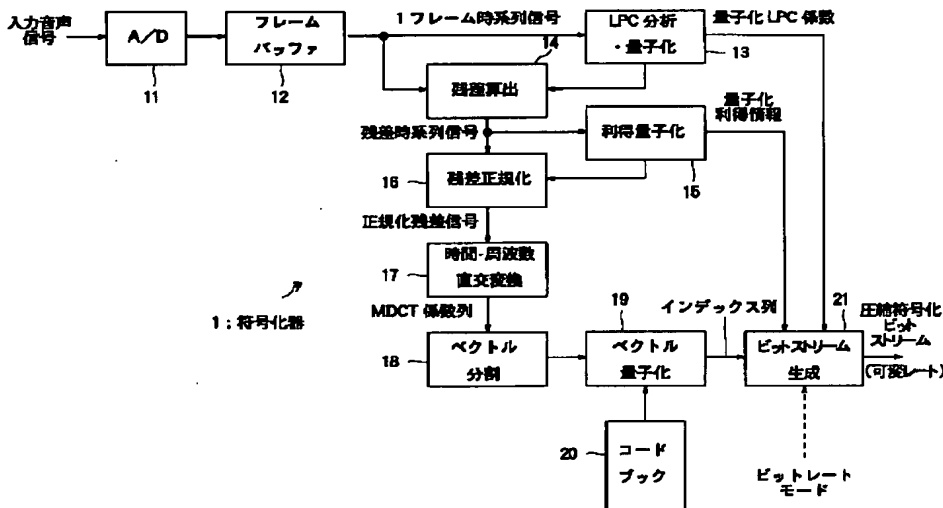
【図1】



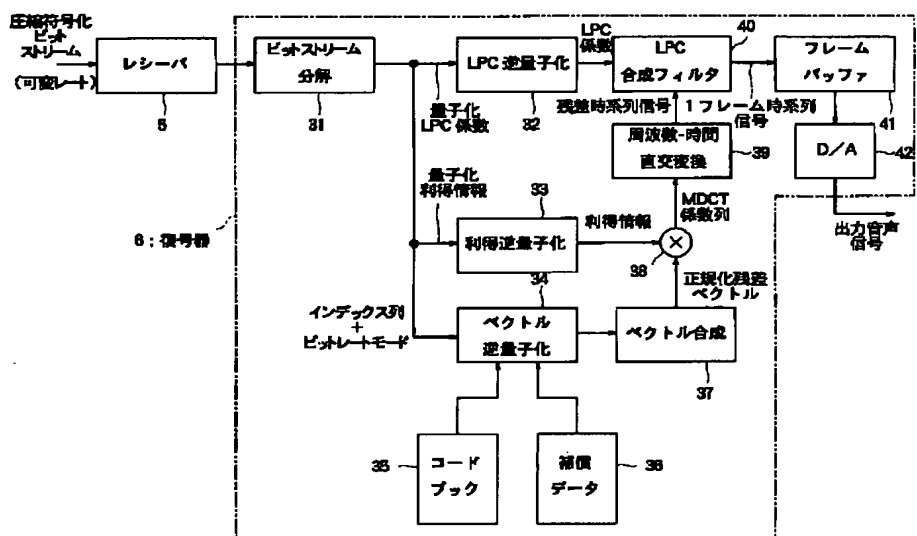
【図3】



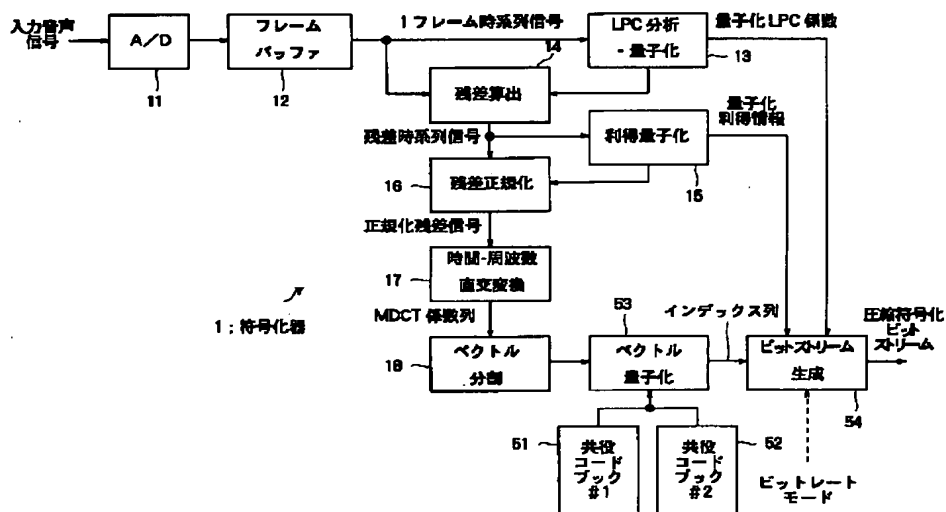
【図2】



【図 4】



【図 5】



【図 11】

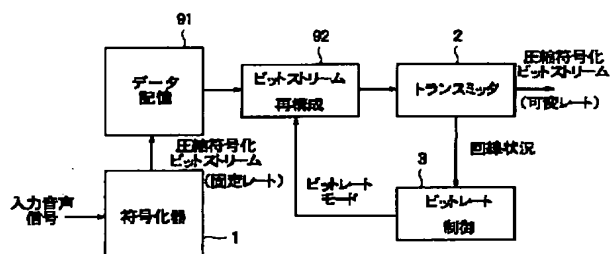


Figure 1 illustrates the format of the data stream, showing a sequence of frames (第1フレーム to 第4フレーム) and a data stream header (ビットストリームヘッダ). The frames are connected by dashed lines, indicating a sequence. The data stream header is shown at the top, with a dashed line indicating its position relative to the frames.

第1フレーム	第2フレーム	第3フレーム	第4フレーム
利得	利得	利得	利得
0	0	0	0
LPC 係数	LPC 係数	LPC 係数	LPC 係数
コードブック(メイン) インデックス列	コードブック(メイン) インデックス列	コードブック(メイン) インデックス列	コードブック(メイン) インデックス列
コードブック(サブリメンタル) インデックス列	コードブック(サブリメンタル) インデックス列	コードブック(サブリメンタル) インデックス列	コードブック(サブリメンタル) インデックス列

ビットストリームヘッダ

第1フレームデータ

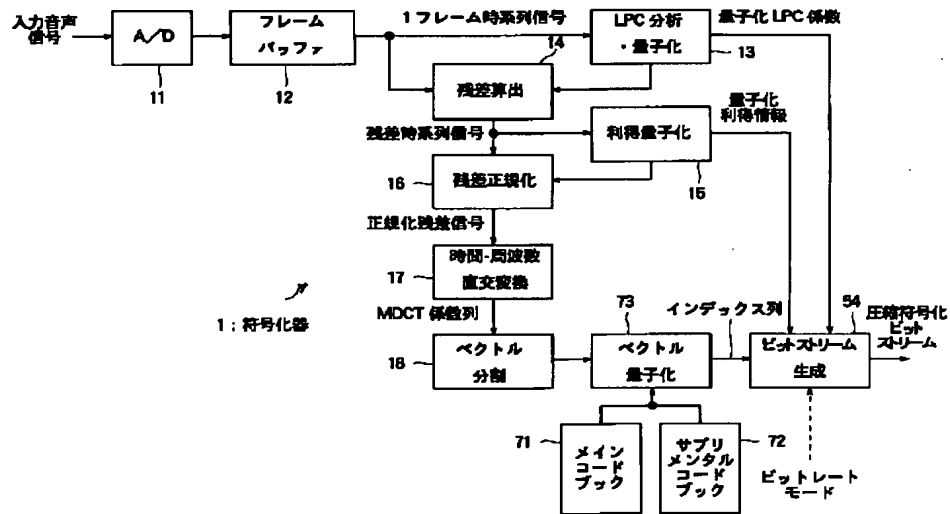
第2フレームデータ

第3フレームデータ

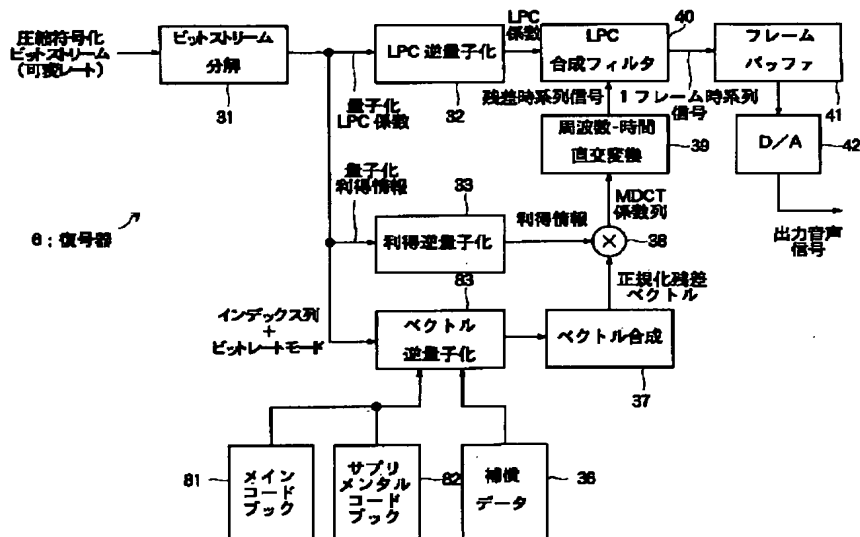
第4フレームデータ

削減されたインデックス列

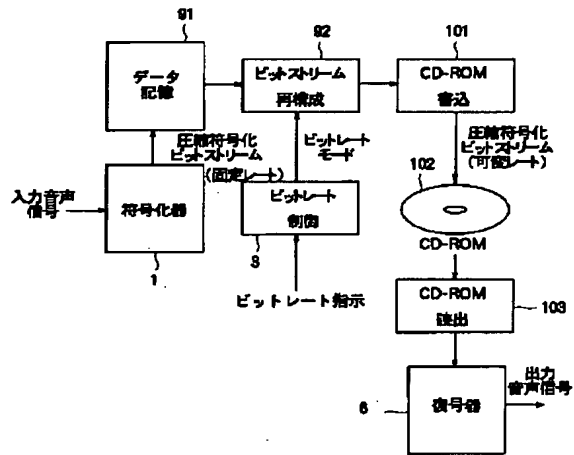
【図8】



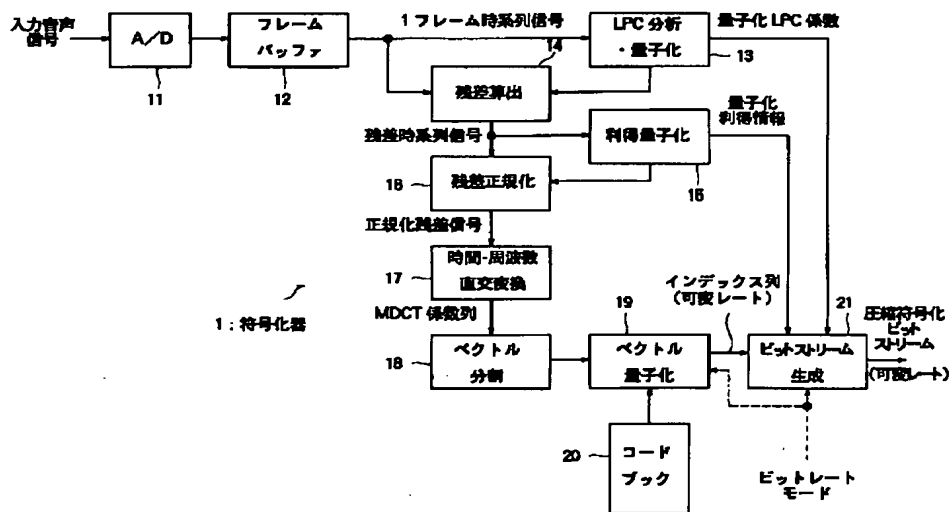
【図9】



【図 12】



【図 13】



1: 符号化器

1: 符号化器